

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**(19) Korean Intellectual Property Office (KR)**

**(12) Patent Laid-Open Gazette (A)**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

G11B 27/36

(11) Laid-Open Publication No.: 1998-028125

(43) Laid-Open Publication Date: July 15, 1998

---

(21) Application No.: 1996-047114

(22) Filing Date: October 21, 1996

(71) Applicant: LG Electronics Inc. Ja-Hong Koo

20 Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu, Seoul

(72) Inventor: Jong-In Shin

68-34 Bakdal-dong, Manan-gu, Anyang-shi, Kyungki-do

(74) Agents: Yong-In Kim, Chang-Seop Shim

**Examination Requested**

---

**(54) Optical Disk Data Recording/Reproducing Apparatus and Method Thereof**

---

**Abstract**

The present invention relates to an optical disk recording/reproducing apparatus and method wherein any recording errors can be prevented by variably adjusting the recording speed of an optical disk recording/reproducing apparatus or temporarily delaying the recording process in a case where a buffer underrun phenomenon occurs due to an abrupt reduction in an process speed of a host system.

The data recording method using the optical disk recording/reproducing apparatus comprises the steps of assigning an amount of data remaining in a buffer to a plurality of addresses, and sending a notification signal to a microcomputer whenever the amount of data deviated from a predetermined value assigned to each address; turning off a laser power and increasing or decreasing a spindle motor speed so that a recording speed can be varied according to the notification signal, and then resuming a recording process after the speed becomes stable; and interrupting the recording process if a certain period of time lapses after the amount of data

in the buffer becomes less than the lowest value, whereby the recording speed can be variably adjusted according to a data transfer rate of a host system, and a buffer underrun phenomenon can also be prevented.

## **Representative Figure**

Fig. 2

## **SPECIFICATION**

### **Brief Description on the Drawings**

Fig. 1 is a block diagram of a conventional optical disk recording/reproducing apparatus;

Fig. 2 is a block diagram of an optical disk recording/reproducing apparatus according to the present invention;

Fig. 3 is a block diagram of a buffer checker according to the present invention; and

Fig. 4 is a flow-chart showing a data recording method of the present invention.

### **\*Reference numerals on main portions of the drawings\***

10: disk	11: pickup device
12: signal generating unit	13: error signal generating unit
14: driving unit	15: servo signal processing unit
16: digital signal processing unit	17: audio signal processing unit
18: code conversion unit	19: microcomputer
20: host	21: interface unit
22: buffer	23: data modulating unit
25: power adjusting unit	25, 26: motors
27: buffer checker	28: multi-comparator

## **Detailed Description of the Invention**

### **Object of the Invention**

### **Technical Field to Which the Invention Belongs and Prior Art**

The present invention relates to an optical disk recording/reproducing apparatus wherein any recording process interruption can be prevented by variably adjusting in advance a recording

speed or by delaying a recording process so that a buffer underrun phenomenon would not be produced while the recording process is performed.

As shown in Fig. 1, a conventional optical disk recording/reproducing apparatus comprises a pickup device 11 for reading or recording data from or into an optical disk 10; a signal generating unit 12 for shaping output data from the pickup device 11 and generating an REC parameter signal, an RF EFM signal and an ATIP sync signal; an error signal generating unit 13 for generating focus and tracking error signals based on the output data from the pickup device 11; a servo signal processing unit 15 for generating a servo signal based on output signal from the error signal generating unit 13; a digital signal processing unit 16 for decoding the servo signal from the servo signal processing unit 15 and outputting a servo control signal, and for decoding the EFM signal from the signal generating unit 12 and outputting the decoded signal; an audio signal processing unit 17 for converting the decoded EFM signal outputted from the digital signal processing unit 16 into an audio signal; a code conversion unit 18 for decoding the ATIP sync signal from the signal generating unit 12 and outputting the decoded signal, and for encoding and decoding a composite image signal and outputting the image signal; a driving unit 14 for receiving the servo signal from the servo processing unit 15, the servo control signal from the digital processing unit 16 and the decoded ATIP sync signal from the code conversion unit 18 and driving a motor 25 so as to rotate the optical disk 10 and for driving a motor 26 so that the pickup device 11 can be moved to perform focusing and tracking process of the pickup device 11; a microcomputer 19 for receiving the REC parameter signal from the signal generating unit 12 and the servo signal from the servo signal processing unit 15, and outputting the recording control signal, thereby controlling a system; a buffer 22 for receiving data from a host 20 via an interface 21 in response to instructions issued from the microcomputer 19 and outputting the data to an encoder of the code conversion unit 18; a data modulating unit 23 for modulating the composite image signal encoded by the code conversion unit 18 into recording data; and a power adjusting unit 24 for adjusting power for a laser such that the data from the data modulating unit 23 can be recorded onto the optical disk 10 through the optical pickup device 11 in response to the recording control signal from the microcomputer 19.

At the operation of conventional optical disk recording/reproducing apparatus constructed as mentioned above, in case of reading the contents recorded on the disk, the driving unit 14

drives the optical pickup unit 11 to read the data from the optical disk 10, which are then sent to the signal generating unit 12.

The signal generating unit 12 performs shaping operation of the data. This shaped data are sent to the digital signal processing unit 16 in which the data are converted into the EFM signal and the EFM signal is then decoded to produce 8-bit data. If the decoded data includes audio data, it is transmitted to the audio signal processing unit 17 to produce sounds. Otherwise, the decoded data is transmitted to a decoder of the code conversion unit 18 for decoding the data to produce ROM data.

Further, the optical pickup device 11 provides the error generating unit 13 with an error signal contained in the data read from the optical disk 10. The signal transmitted to the error generating unit 13 is then inputted into the servo signal processing unit 15 which allows the pickup device 11 to control various disturbing factors occurring at the time of accessing the disk.

On the other hand, in case of recording the data on the optical disk 10, the data, which is transmitted from the host 20 to the buffer 22 via the interface 21 under the control of the microcomputer 19, is encoded into the EFM signal by the encoder of the code conversion unit 24.

Then, the encoded EFM signal is transmitted to the optical pickup device 11 via the data modulating unit 23 and the power adjusting unit 24, and then recorded on the optical disk 10.

At this stage, in order to maintain the optimal recording environment, the servo signal processing unit 15 sends various kinds of the control signals to the code conversion unit 18, the data modulating unit 23 and the microcomputer 19. The microcomputer 19 adjusts the power for the laser in response to the received control signal.

Furthermore, the microcomputer 19 identifies whether any data exists in the buffer 22. If any data exists in the buffer 22, the microprocessor causes the data to be recorded onto the optical disk 10. Otherwise, the microcomputer 19 turns the laser power off and issues an error message to the host 20.

However, the conventional optical disk recording and reproducing apparatus always performs the recording of the data at a constant recording speed when recording the data onto the optical disk 10. Thus, if a user selects a faster recording mode, all the data would be transmitted at a higher rate, and the host system would also load the data to be recorded onto the buffer at a rate corresponding to a higher transmission speed of the data. Also, since the

conventional optical disk recording/reproducing apparatus performs a real-time recording process, the laser power should not be turned off once the recording process begins. This means that turning off the laser could lead to damage the disk.

However, the data transmission speed of either the host system or a hard disk driver often becomes slow temporarily, which may cause the recording speed of the optical disk recording/reproducing apparatus to be unsatisfying. In such a case, it leads to a phenomenon of "Buffer Underrun" meaning that the inner buffer of the optical disk recording/reproducing apparatus remains empty. Then, the microcomputer turns the laser power off, and transmits an error message to the host computer. Thus, the recording process is stopped, leaving the disk damaged or destroyed. Therefore, all data recorded thus far will be lost.

### **Problems to be Solved by the Invention**

Accordingly, the present invention is designed to solve the problem of the prior art. An object of the present invention is to provide an optical disk recording/reproducing apparatus and method wherein any recording errors can be prevented by adjusting a recording speed of the optical disk recording and reproducing apparatus or temporarily delaying a recording process in a case where a buffer underrun phenomenon occurs due to an abrupt reduction in a process speed of a host system.

### **Constitution and Operation of the Invention**

According to an aspect of the present invention for achieving the above object, there is provided a data recording method using an optical disk recording/reproducing apparatus, comprising the steps of assigning an amount of data remaining in a buffer to a plurality of addresses, and sending a notification signal to a microcomputer when the amount of data deviates from a predetermined value assigned to each address; turning off a laser power in response to the notification signal and then resuming a recording process if the amount of data is greater than the lowest predetermined value within a predetermined time period; and interrupting the recording process if a certain period of time lapses after the amount of data in the buffer becomes less than the lowest value, whereby the recording speed can be variably adjusted according to a data transfer rate of a host system and a buffer underrun phenomenon can also be

prevented.

According to another aspect of the present invention, there is provided a data recording method using an optical disk recording/reproducing apparatus, comprising the steps of sending a notification signal to a microcomputer when an amount of data in a buffer becomes less than the lowest predetermined value; resuming a recording process if the amount of data is recovered above the lowest predetermined value within a certain period of time after turning off a laser power in response to the notification signal, and interrupting the recording process if a certain period of time lapses after the amount of data in the buffer becomes less than the lowest predetermined value.

According to a further aspect of the present invention for achieving the aforesaid object, there are an optical disk recording/reproducing apparatus, comprising a buffer; and a buffer checker for identifying an amount of data remaining in the buffer notifying a microcomputer when the amount of data becomes less than the lowest predetermined value.

Hereinafter, preferred embodiments of the present invention will be explained with reference to the accompanying drawings.

Fig. 2 shows a block diagram of an optical disk recording/reproducing apparatus according to the present invention.

As shown in Fig. 2, the present invention is configured such that a buffer checker 27 for identifying an amount of data remaining in a buffer 22 used in the conventional optical disk recording/reproducing apparatus is connected to the buffer 22.

The other components of the present invention are identical with those of the conventional optical disk recording/reproducing apparatus, and like elements having the same functions are denoted as reference numerals. Therefore, the detailed description thereof will be omitted. The buffer checker 27 is configured as shown in Fig. 3.

Namely, the buffer checker 27 comprises a multi-comparator 28, which generates a control signal for increasing or decreasing a recording speed based on the comparison of an address pointing to the most significant address for the data in the buffer 22 and the recording speed for the optical disk, or a control signal for stopping the drive of the laser power adjusting unit 24 when the host computer 20 is not properly operated.

The control signal from the multi-comparator 28 is sent to the microcomputer 19. When

receiving the control signal, the microcomputer 19 functions to adjust a speed of a motor 25 through the servo signal processing unit 15 and the drive unit 14 so that the recording speed is controlled or the laser power for the pickup device 11 is turned off by the laser power adjusting unit 24.

A process of controlling the data recording speed, based on the comparison in the multi-comparator 28 between the recording speed and the amount of data remaining in the buffer 22, will be described with reference to the flowchart of Fig. 4.

In the preferred embodiment,  $S_{max}$  shown in the flowchart denotes the highest normal recording speed;  $S_{max}/2$  and  $S_{max}/4$  denote  $1/2$  and  $1/4$  of the speed  $S_{max}$ , respectively; and  $Y1$ ,  $Y2$  and  $Y3$  denote 80%, 40% and 20% of a total amount of data connected to a buffer 22, respectively, which can be stored in the buffer.

First, the initialization is made such that the recording speed inputted from the buffer checker 27 to the microcomputer 19 is set as a normal state of  $S_{max1}$  and the amount of data in the buffer 22 is set to be greater than  $Y1$  (S101).

Such an initialization is taken in consideration of the fact that the most significant address for the data in the buffer, which indicates the amount of data in the buffer 22, is always kept greater than  $Y1$  at the speed of  $S_{max}$ , when the host system properly transmits the data to the buffer 22. That is, the initialization is made as a normal recording state. Thereafter, the microcomputer 19 checks whether the amount of data is less than  $Y1$ , in order to check whether the data transfer rate is lowered due to unexpected situations and the amount of data occupied in the buffer becomes less than a predetermined value (S102).

If the amount of data is greater than  $Y1$ , the steps following step S101 is executed. If the amount of data is less than  $Y1$ , the microcomputer 19 temporarily turns the laser power off and reduces the speed of the spindle motor 25 so as to reduce the recording speed to  $S_{max}/2$ . Then, after the speed of the spindle motor becomes stable, the recording process is resumed (S103).

After the motor speed is recovered, the microcomputer 19 checks whether the amount of data in the buffer is greater than  $Y1$  (S104).

If the amount of data is greater than  $Y1$ , the recording speed is increased to  $S_{max}$  in the same manner as above (S105). Then, it returns to the step following step S101, and the



recording process resumed at the recording speed of  $S_{max}$ . However, if the data transfer rate is not recovered and the amount of data is less than  $Y1$ , it is checked in a next step S106 whether the amount of data is less than  $Y2$ . If the amount of data is less than  $Y2$ , it is returned to step S103. If the amount of data is less than  $Y2$ , the laser power is turned off and the speed of the motor 25 is decreased such that the recording speed is reduced to  $S_{max}/4$  corresponding to the lowest speed in the preferred embodiment (S107), and then the recording process is resumed.

Subsequently, it is checked whether the data transfer rate of the host system is recovered and the amount of data is increased to a value greater than  $Y2$  (S108). If the amount of data is greater than  $Y2$ , the laser power is turned off and the speed of the motor 25 is increased, thus, the recording speed is increased to  $S_{max}/2$  (S109). Then, it is returned to the step following step S103 and the recording process is simultaneously resumed.

If the amount of data is not greater than  $Y2$  in step S108, next step S110 checks whether the amount of data is less than  $Y3$  and corresponds to the lowest state. If the amount of data is not less than  $Y3$ , it is returned to the step following step S107. If the amount of data is less than  $Y3$ , the microcomputer 19 causes the spindle motor to rotate while the laser power is turned off for a certain period of time. Then, if the amount of data still remains less than  $Y3$  even after the certain period of time, it is regarded that the buffer underrun phenomenon has occurred due to an abnormal condition of the host system. Accordingly, the recording interruption is taken as the corresponding measures.

According to the optical disk data recording method of the preferred embodiment, since the recording speed can be variably adjusted in accordance with the data transfer rate of the host system, the recording error such as the buffer underrun phenomenon can be prevented without a significant reduction in the recording speed.

In the preferred embodiment of the present invention, an address associated with the interrupted recording process is stored in PMA (Program Memory Area) so that it may be possible to conduct an additional recording process for other areas subsequent to a specific area in which only the data currently operated are corrupted. Therefore, although the data currently recorded in the specific area is corrupted, the other areas subsequent to the specific area can be used for the additional recording of the data.

This preferred embodiment is configured to prevent the buffer underrun phenomenon by

variably adjusting the recording speed according to the amount of data remaining in the buffer. On the other hand, according to another preferred embodiment, if the amount of data remaining in the buffer is small enough to cause dangerous conditions, the data transfer rate of the host system is checked in a state where the recording speed remains unchanged but the laser power is turned off. Then, if a normal data transfer rate is recovered within a certain period of time, the interrupted recording process is immediately resumed. Further, if the data is still not transferred even after the certain period of time, the microcomputer performs the same measures as mentioned above.

### **Effect of the Invention**

According to the optical disk recording/reproducing apparatus and method of the present invention as described above, the amount of data remaining in the buffer is checked and then the recording speed etc. are adjusted in accordance with the checked amount of data. Thus, the recording process can be controlled so that the recording speed is variably adjusted according to the data transfer rate of the host system or the recording process would be temporarily delayed. Therefore, there is an advantage in that the buffer underrun phenomenon can be avoided, preventing the disk from being destroyed or damaged.

### **(57) Claims**

1. A data recording method using an optical disk recording/reproducing apparatus, comprising the steps of:

assigning an amount of data remaining in a buffer to a plurality of addresses, and sending a notification signal to a microcomputer whenever the amount of data deviates from a predetermined value assigned to each address;

turning off a laser power and increasing or decreasing a spindle motor speed so that a recording speed can be varied according to the notification signal, and then resuming a recording process after the speed becomes stable; and

interrupting the recording process if a certain period of time lapses after the amount of data in the buffer becomes less than the lowest value,

whereby the recording speed can be variably adjusted according to a data transfer rate of a host system and a buffer underrun phenomenon can also be prevented.

2. The method as claimed in Claim 1, wherein the recording speed is adjusted to half the current speed or double the current speed whenever the amount of data deviates from the predetermined value.

3. The method as claimed in Claim 1, further comprising the step of storing an address associated with the interrupted recording process into a PMA.

4. A data recording method using an optical disk recording/reproducing apparatus, comprising the steps of:

sending a notification signal to a microcomputer when an amount of data in a buffer becomes less than the lowest predetermined value;

resuming a recording process if the amount of data is recovered above the lowest predetermined value within a certain period of time after turning off a laser power in response to the notification signal, and

interrupting the recording process if a certain period of time lapses after the amount of data in the buffer becomes less than the lowest predetermined value.

5. An optical disk recording/reproducing apparatus, comprising:

a buffer; and

a buffer checker for identifying an amount of data remaining in the buffer notifying a microcomputer when the amount of data becomes less than the lowest predetermined value.

Fig. 1

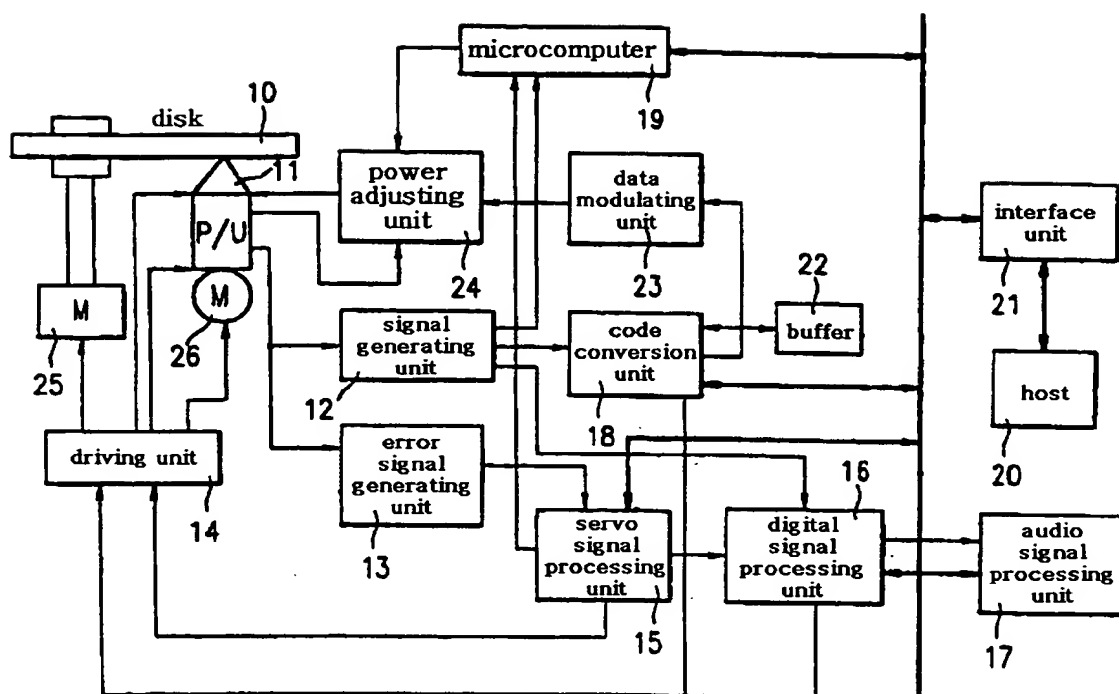


Fig. 2

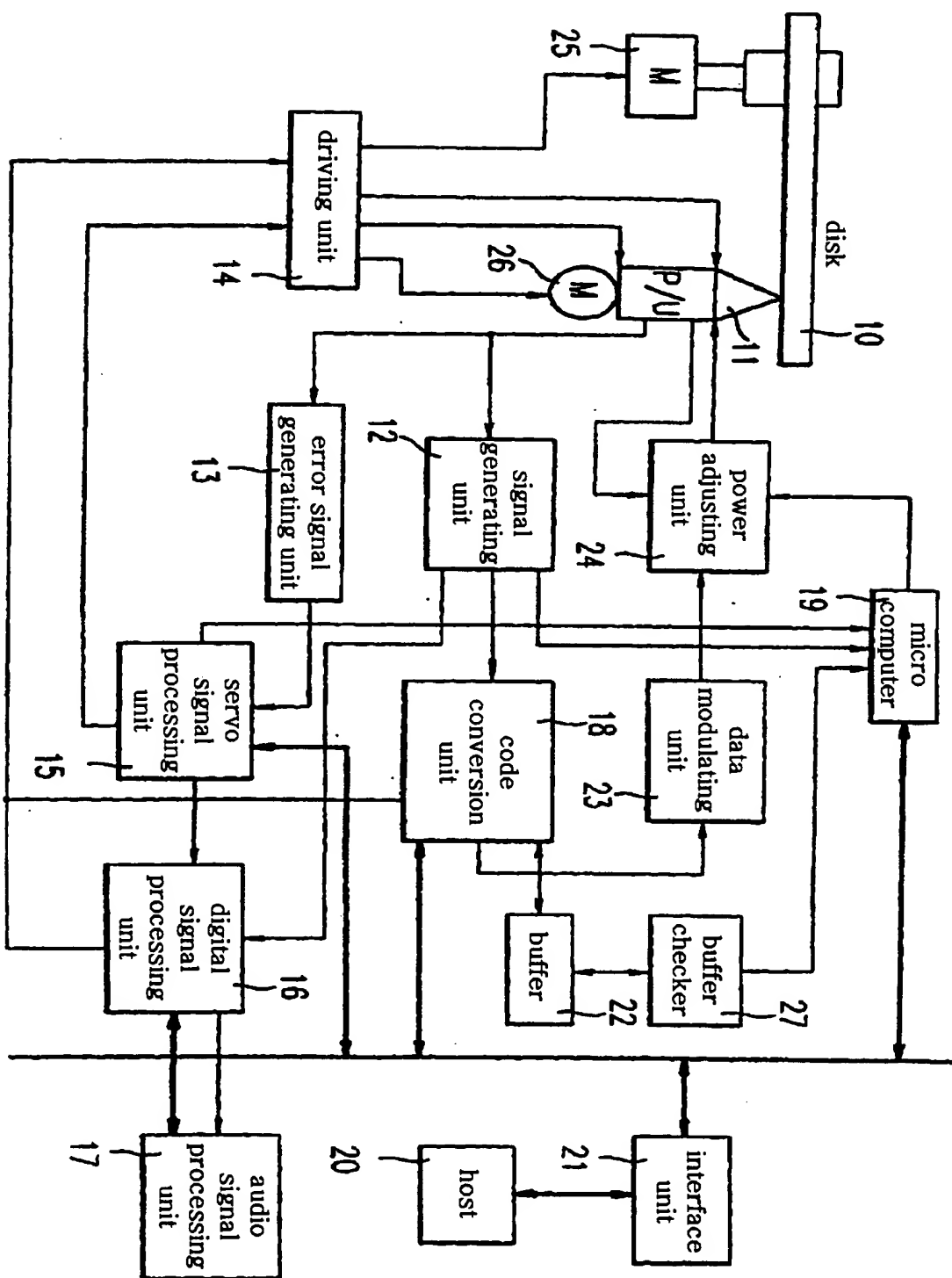


Fig. 3

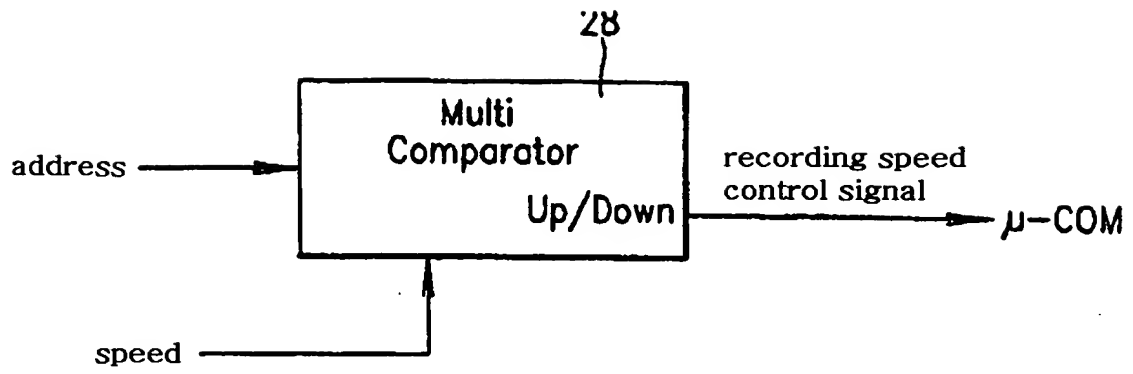
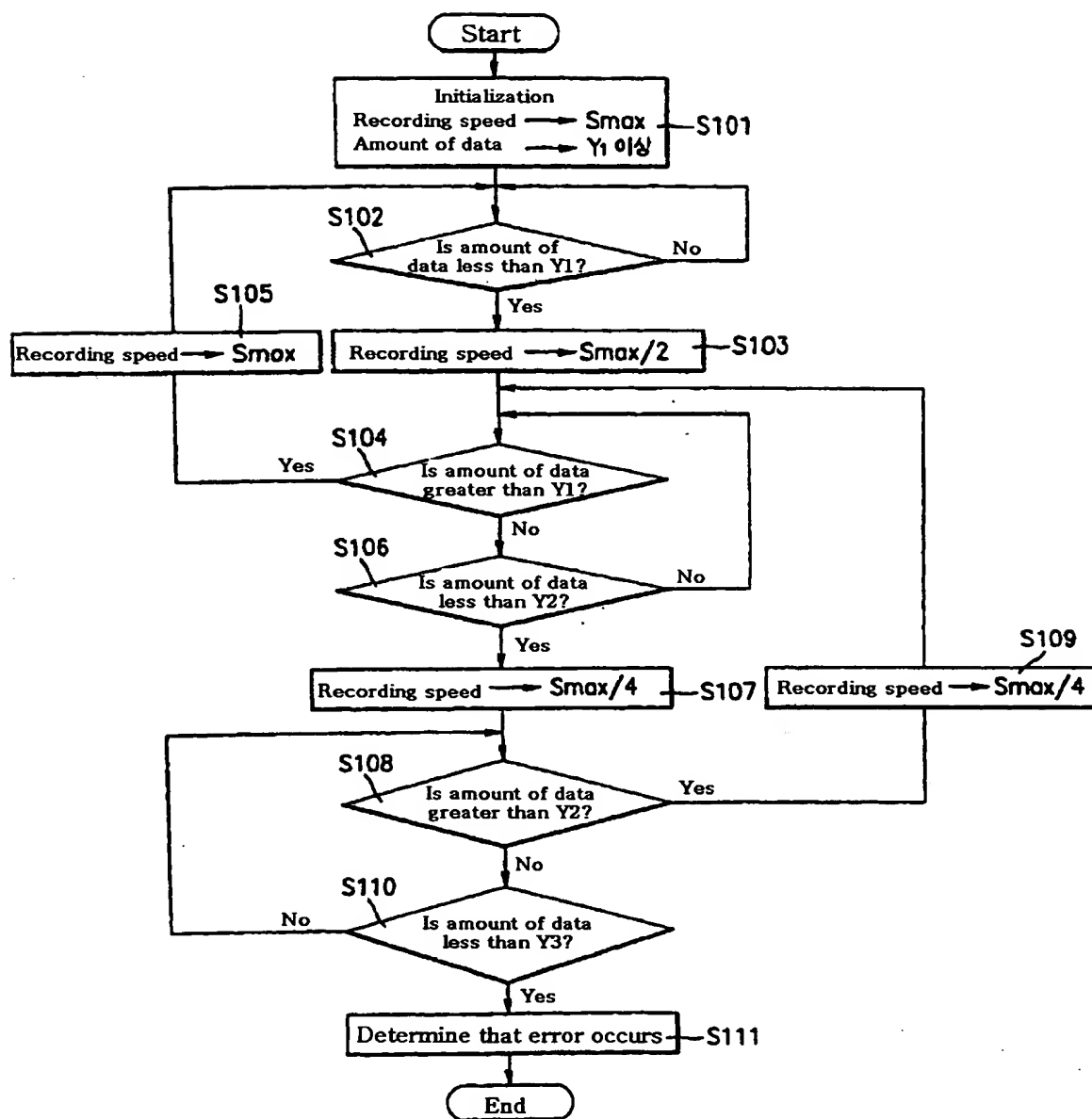


Fig. 4



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. °

G11B 27 /36

(11) 공개번호 특 1998-028125

(43) 공개일자 1998년 07월 15일

(21) 출원번호 특 1996-047114

(22) 출원일자 1996년 10월 21일

(71) 출원인 엘지전자 주식회사 구자홍

(72) 발명자 서울특별시 영등포구 여의도동 20  
신종인

(74) 대리인 경기도 안양시 만안구 박달동 68-34  
김용인, 심창섭

심사청구 : 있음

(54) 광디스크 기록재생장치 및 그의 기록방법

요약

본 발명은 호스트 시스템의 속도가 갑자기 느려져 버퍼 언더런 현상이 발생하는 경우 광디스크 기록재생장치의 기록속도를 그에 따라 능동적으로 가변시키거나 또는 기록을 잠시 지연시킴으로써 기록에러를 방지할 수 있는 광디스크 기록재생장치 및 광디스크의 기록방법을 제공하기 위한 것이다.

본 발명의 광디스크의 기록방법은, 광디스크 기록재생장치를 사용하여 데이터를 기록하는 방법에 있어서, 버퍼내에 남아 있는 데이터량을 복수의 어드레스로 구분하여 설정하고 이 데이터량이 각 설정치를 벗어날때 마다 마이컴에 통보하는 단계와, 상기 통보신호에 따라 기록속도가 가변되도록 레이저 파워를 고고 스핀들 모터의 속도를 가감하여 안정된후 기록을 재개하는 단계와, 상기 버퍼내의 데이터량이 최저치 이하로 된후 일정기간이 경과하면 기록작업을 중단하도록 하는 단계를 구비하여 호스트 시스템의 데이터 전송속도에 상응하여 기록속도를 가변함과 동시에 버퍼 언더런을 예방하도록 함을 특징으로 하고 있다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 광디스크의 기록재생장치의 블록도



도 2는 본 발명의 광디스크의 기록재생장치의 블록도

도 3은 본 발명의 버퍼 체크의 블록도

도 4는 본 발명의 기록방법을 나타내는 플로우차트이다.

\* 도면의 주요 부분에 대한 보호의 설명

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 10 : 디스크       | 11 : 광픽업       |
| 12 : 신호생성부     | 13 : 에러신호 생성부  |
| 14 : 구동부       | 15 : 서보 신호처리부  |
| 16 : 디지털 신호처리부 | 17 : 오디오 처리부   |
| 18 : 코드변환부     | 19 : 마이크       |
| 20 : 호스트       | 21 : 인터페이스부    |
| 22 : 버퍼        | 23 : 기록데이터 변조부 |
| 24 : 파워조정부     | 25,26 : 모터     |
| 27 : 버퍼 체크     | 28 : 멀티 컴퍼레이터  |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광디스크 기록재생장치로 기록을 행할때 버퍼 언더런(Buffer Underrun)이 발생하지 않도록 사전에 속도조절을 하거나 기록을 지연시켜 기록중단사태를 예방하도록한 광디스크 기록재생장치 및 광디스크의 기록방법에 관한 것이다.

종래의 광디스크 기록재생장치는 도 1에 도시된 바와 같이, 광 디스크(10)로 부터 데이터를 읽어들이거나 광디스크(10)로 데이터를 기록하는 광픽업(11)과, 상기 광픽업(11)의 출력데이터를 정형화하여 REC 파라메타 신호, RF EFM 신호 그리고 ATIP 동기신호를 생성하는 신호생성부(12)와, 상기 광픽업(11)의 출력데이터에 근거하여 포커스 및 트랙킹 에러신호를 생성하는 에러생성부(13)와, 상기 에러생성부(13)의 출력데이터를 신호처리하여 서어보 신호를 발생하는 서어보 신호처리부(15)와, 상기 서어보 처리부(15)의 서어보 신호를 디코딩하여 서어보 제어신호를 출력하고, 상기 신호생성부(12)의 EFM 신호를 디코딩하여 출력하는 디지털 신호처리부(16)와, 상기 디지털 신호처리부(16)에서 디코딩된 EFM 신호를 오디오 신호로 처리하는 오디오 처리부(17)와, 상기 신호생성부(12)의 ATIP 동기신호를 디코딩하여 출력하고 복합영상 신호를 인코딩과 디코딩하여 출력하는 코드변환부(18)와, 상기 서어보 처리부(15)의 서어보 신호, 상기 디지털 처리부(16)의 서어보 제어신호 및 상기 코드변환부(18)의 디코딩된 ATIP 동기신호를 입력받아 광디스크(1)가 회전하도록 모터(25)를 구동함과 동시에 상기 광픽업(11)의 포커싱과 트랙킹을 구동하여 광픽업(11)이 이동되도록 모터(26)를 구동하는 구동부(14)와, 상기 신호생성부(12)의 REC 파라메타 신호와 서어보 신호처리부(15)의 서어보 신호를 입력받아 기록제어 신호를 출력하고

시스템을 제어하는 마이컴(19)과, 상기 마이컴(19)의 지령에 따라 호스트(20)의 데이터를 인터페이스(21)를 통하여 입력하여 코드변환부(18)의 엔코더로 출력하는 버퍼(22)와, 상기 코드변환부(18)에서 엔코딩된 복합영상 신호를 기록 데이터로 변조하는 데이터 변조부(23)와, 상기 마이컴(19)의 기록제어 신호에 의해 상기 데이터 변조부(23)의 데이터를 상기 광픽업(11)을 광디스크(10)에 기록하도록 레이저 파워를 조절하는 파워조절부(24)로 구성되어 있다.

상기와 같이 구성된 종래 광디스크 기록재생장치의 동작은 디스크의 기록내용을 읽는 경우에는, 구동부(14)에 의해 광픽업(11)이 구동되어 광디스크(10)로 부터 데이터를 읽어드린 신호는 먼저 신호생성부(12)로 전달된다.

신호생성부(12)에서는 상기 데이터를 정형화 한다. 그리고 이 정형화한 데이터는 디지털 신호처리부(16)로 보내져서 EFM 신호로 바꾸고 8비트 데이터로 복호화 된다. 이 복호화 데이터가 오디오 데이터인 경우 오디오 처리부(17)로 전달되어 음이 재생되나 그렇지 않은 경우 코드변환부(18)의 디코더로 전달되어 ROM 데이터로 복호화된다.

또한 광픽업(11)은 광디스크(10)로 읽어드린 데이터중 에러신호는 에러생성부(13)로 전달되고 이 신호는 다시 서보신호 처리부(15)에 입력되어 픽업(11)이 디스크 액세스시에 발생하는 여러가지 불안정 요소를 제어토록하여 준다.

한편 광디스크(10)에 기록하고자 할 경우에는 마이컴(19)의 지시에 따라 호스트(20)에서 인터페이스(21)를 통하여 버퍼(22)로 전달된 데이터가 코드변환부(18)의 엔코더를 통하여 EFM 신호로 부호화되고, 이 EFM 신호는 데이터 변조부(23)와 파워조절부(24)를 경유하여 픽업(11)에 전달되어서 광디스크(10)에 실리게 된다.

이때에는 최상의 기록환경을 유지하도록 서보신호 처리부(15)는 각종 제어신호를 코드변환부(18), 데이터 변조부(23) 및 마이컴(19)으로 보내지고 이 신호에 근거하여 마이컴(19)은 파워조절부(24)의 레이저 파워를 조절한다.

또한 마이컴(19)은 버퍼(22)내에 데이터로 존재하는지를 확인하여 버퍼(22)내에 데이터가 존재하면 그 데이터를 광디스크(10)에 기록하도록 하고 그렇지 않을 경우에는 레이저 파워를 끄고 호스트(20)에 에러메세지를 전달하게 한다.

그러나 종래의 광디스크 기록재생장치는 광디스크(10)에 데이터를 기록할 경우에는 항상 일정한 속도로 기록을 하게 되고 만약 사용자가 빠른 기록방식을 선택하였다면 데이터의 모든 전송이 신속하게 이루어지며 호스트 시스템은 그 속도에 맞춰서 기록 데이터를 빠르게 버퍼에 가져다 두어야 한다. 그리고 종래의 광디스크 기록재생장치의 기록동작은 실시간으로 이루어지기 때문에 일단 기록이 시작되면 레이저 파워가 꺼지지 않아야 한다. 레이저 파워가 꺼진다는 것은 곧 디스크를 망가뜨린다는 것을 의미하기 때문이다.

그러나 호스트 시스템이나 하드디스크 드라이버의 전송속도가 일순간 저하되어 광디스크 기록재생장치의 기록속도를 충족시켜주지 못하는 경우가 종종 발생하게 되고, 이 경우 광디스크 기록재생장치의 내부버퍼가 비게되는 버퍼언더런(Buffer Underrun) 현상이 발생하게 되며 이때에 마이컴은 레이저 파워를 끄고 호스트 시스템으로 에러메세지를 전송하게 되어 기록작업은 중단되고 디스크는 망가져 그때까지 기록한 모든 데이터를 날려 버리게 되는 경우가 발생한다는 문제점이 있었다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 감안하여 발명한 것으로, 호스트 시스템의 속도가 갑자기 느려져 버퍼 언더런 현상이 발생하는 경우 광디스크 기록 재생장치의 기록속도를 그에 따라 능동적으로 가변시키거나 또는 기록을 잠시 지연 시킴으로써 기록에러를 방지할 수 있는 광디스크 기록재생장치 및 광디스크의 기록 방법을 제공함을 목적으로 하고 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 광디스크의 기록방법은, 광디스크 기록재생장치를 사용하여 데이터를 기록하

는 방법에 있어서, 버퍼내에 남아 있는 데이터량을 복수의 어드레스로 구분하여 설정하고 이 데이터량이 각 설정치를 벗어날때 마다 마이컴에 통보하는 단계와, 상기 통보신호에 따라 기록속도가 가변되도록 레이저 파워를 고고 스피indle 모터의 속도를 가감하여 안정된후 기록을 재개하는 단계와, 상기 버퍼내의 데이터량이 최저치 이하로 된후 일정기간이 경과하면 기록작업을 중단하도록 하는 단계를 구비하여 호스트 시스템의 데이터 전송속도에 상응하여 기록속도를 가변함과 동시에 버퍼 언더런을 예방하도록 함을 특징으로 하고 있다.

본 발명의 또 하나의 광디스크의 기록방법은 광디스크 기록재생장치를 사용하여 데이터를 기록하는 방법에 있어서, 버퍼내의 데이터량이 최저 설정치를 벗어날 때 마이컴에 통보하는 단계와, 상기 통보신호에 따라 레이저 파워를 고고 최저 설정치 이상으로 데이터량이 회복될때까지 일정 시간동안 대기하여 설정치 이상으로 되면 기록을 재개하는 단계와, 상기 버퍼내의 데이터량이 최저치 이하로 된후 일정기간이 경과하면 기록작업을 중단하도록 하는 단계를 구비함을 특징으로 한다

그리고 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 광디스크의 기록재생장치는 버퍼를 포함하는 공지의 광디스크의 기록재생장치에 있어서, 상기 버퍼내에 남아 있는 데이터량을 확인하고 그 데이터량이 설정된 최저값 이하로 되면 이를 마이컴에 통보하도록한 버퍼 체커를 구비함을 특징으로 한다.

이하 본 발명의 실시예에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

도 2는 본 발명의 광디스크 기록재생장치의 블록도이다.

본 발명은 도2에 도시된 바와 같이 종래의 광디스크 기록재생장치에서 버퍼(22)에 남아 있는 데이터량을 확인하는 버퍼 체커(Buffer Checker)(27)를 버퍼(22)에 접속하도록 한 것이다.

본 발명의 그외의 부분을 전술한 종래의 광디스크 기록재생장치와 동일하며, 동일 기능을 가진 부재에 대하여서는 동일 인용부호를 사용하여 이들에 대한 구체적인 설명은 생략한다. 상기 버퍼 체커(27)의 구성을 나타내면 도 3의 블록도와 같다.

즉, 버퍼 체커(27)는 버퍼(22)내 데이터의 최상위 번지값의 어드레스와 광디스크의 기록속도를 비교하여 기록속도를  $\downarrow$ 다운시키기 위한 제어신호를 발생하거나 또는 호스트 시스템(20)의 이상시에는 레이저 파워조절부(24)의 구동을 중단하는 제어신호를 발생하도록 하는 멀티컴퍼레이터(28)로 구성되어 있다.

상기 멀티컴퍼레이터(28)의 제어신호는 마이컴(19)에 보내지고 마이컴(19)은 이 제어신호가 입력되면 서보신호 처리부(15) 및 구동부(14)를 통하여 모터(25)의 속도를 제어함으로써 기록속도를 제어하거나 레이저 파워조절부(24)를 통하여 픽업(11)의 레이저 파워의 구동을 정지시키도록 제어한다.

본 발명의 버퍼 체커(27)에서 기록속도 및 버퍼(22)에 남아 있는 데이터량을 멀티컴퍼레이터(28)과 비교하여 기록속도를 제어하는 방법에 대하여 도 4의 플로우 차트를 참조하여 설명한다.

본 실시예에서, 플로우차트내의 Smax는 정상기록 속도로서 가장 높은 속도를 나타낸 것이고, Sma/2와 Smax/4는 각각 Smax의 1/2과 1/4의 속도를 나타낸 것이다. 그리고 Y1는 버퍼내에 저장될수 있는 전체 데이터량중 80%, Y2는 40%, Y3는 20%를 나타낸 것이다.

먼저, 버퍼 체커(27)로 부터 마이컴(19)으로 입력되는 기록속도 및 버퍼(22)내의 데이터량을 정상상태인 Smax1, Y1 이상으로 초기화 한다.(S101).

이는 호스트 시스템이 정상적으로 데이터를 버퍼(22)로 전송한다면 속도 Smax에서 버퍼(22)내의 데이터량인 버퍼에, 있는 데이터의 최상위 번지값(어드레스)은 Y1 보다 큰 상태를 유지한다는 점을 감안한 것으로써 정상기록 상태로 초기화 하는 것이다. 이어 마이컴(19)은 예기치 못한 일이 발생하여 전송속도가 떨어지게 되어 버퍼내의 데이터량이 설정값 이하로 되는 경우를 체크하기 위해 마이컴(19)은 데이터량이 Y1 이하인가 아닌지를 체크한다(S102).

Y1 이하가 아니라면 S101 단계 다음으로 루틴하고, 데이터량이 Y1 이하이면 마이컴(19)은 잠시 레이저 파워를 끄고 스피들 모터(25)의 속도를 감속시켜 기록속도를  $S_{ma}/2$ 으로 반감시킨후 스피들 모터의 속도가 안정되면 마이컴은 다시 기록 작업을 재개한다(S103).

그후 마이컴(19)은 전송속도가 회복되어서 버퍼(22)내의 데이터량이 Y1 이상인지 아닌지를 체크한다(S104).

데이터량이 Y1 이상이라면 전술한 바와 동일 방식으로 기록속도를  $S_{max}$ 으로 증가시킨후(S105) S101 단계다음으로 루틴하여  $S_{max}$  기록속도에서 기록을 재개하고 전송속도가 복구되지 않아 데이터가 Y1 이상이 아니라면 다음 단계(S016)에서 데이터량이 Y2 이하인가 아닌지를 체크하여, Y2 이하가 아니라면 S103 단계로 루틴하고 Y2 이하라면, 레이저 파워를 끄고 스피들 모터(25)의 속도를 감속시켜 기록속도를 본 실시예에서의 최저상태인  $S_{ma}/4$ 으로 반감되도록 한후 기록을 재개한다(S07).

이어 호스트 시스템의 전송속도가 회복되어서 데이터량이 Y2 이상으로 복구되었는지 아닌지를 체크하여(S108), Y2 이상이라면 레이저 파워를 끄고 스피들 모터(25)의 속도를 증속시켜 기록속도를  $S_{ma}/2$ 로 올린후(S109), S103 단계 다음으로 루틴함과 동시에 기록을 재개한다.

S108 단계에서 데이터량이 Y2 이상이 아니라면 그 다음 단계(S110)에서 데이터량이 최저상태인 Y3 이하인가 아닌지를 체크하여 Y3 이하가 아니라면 S107 단계 다음으로 루틴하고 데이터량이 Y3 이하라면 마이컴(19)은 레이저 파워를 일정 시간 동안 끈채 스피들 모터를 돌린후 일정시간이 경과하여도 Y3 이하의 상태가 유지된다면 호스트 시스템의 이상으로 인해 버퍼 언더런 현상이 발생한 것으로 간주하여 이에 상응하는 조치인 기록중단을 취하도록 한다.

상기 실시예에 의한 본 발명에 의한 광디스크의 기록방법에 의하면 호스트 시스템의 전송속도에 상응하게 능동적으로 기록속도를 가변시키기 때문에 기록속도의 큰 저하없이 버퍼 언더런과 같은 기록에러가 방지하게 된다.

본 발명의 상기 실시예에서는 현재 상기 작업중이었던 데이터만 손상시키고 그 이후의 영역은 추가기록이 가능하도록 PMA(Program Memory Area)에 쓰기 작업이 중단된 번지를 적어도도록 함으로써 기록중이었던 데이터는 비록 손상되더라도 그 이후의 영역은 추가기록이 가능하도록 할 수 있다.

그리고 상기 실시예의 방법에서는 버퍼에 남아 있는 데이터의 양에 따라 기록속도를 가변시키면서 버퍼 언더런을 예방하도록 하고 있으나, 또 하나의 다른 실시예는 버퍼에 남아-있는 양이 위험할 정도로 적게되면 기록속도는 그대로 유지한채 레이저 파워만 끄도록 한후 호스트 시스템의 전송속도를 체크하여 일정 기간내에 전송속도가 정상상태로 되면 곧바로 중단된 기록작업을 재개하고 일정기간이 경과하여도 더이상 데이터가 전송되지 아니하면 마이컴이 전술한 바와 동일 방식으로 조치를 취하도록 하는 방법이다.

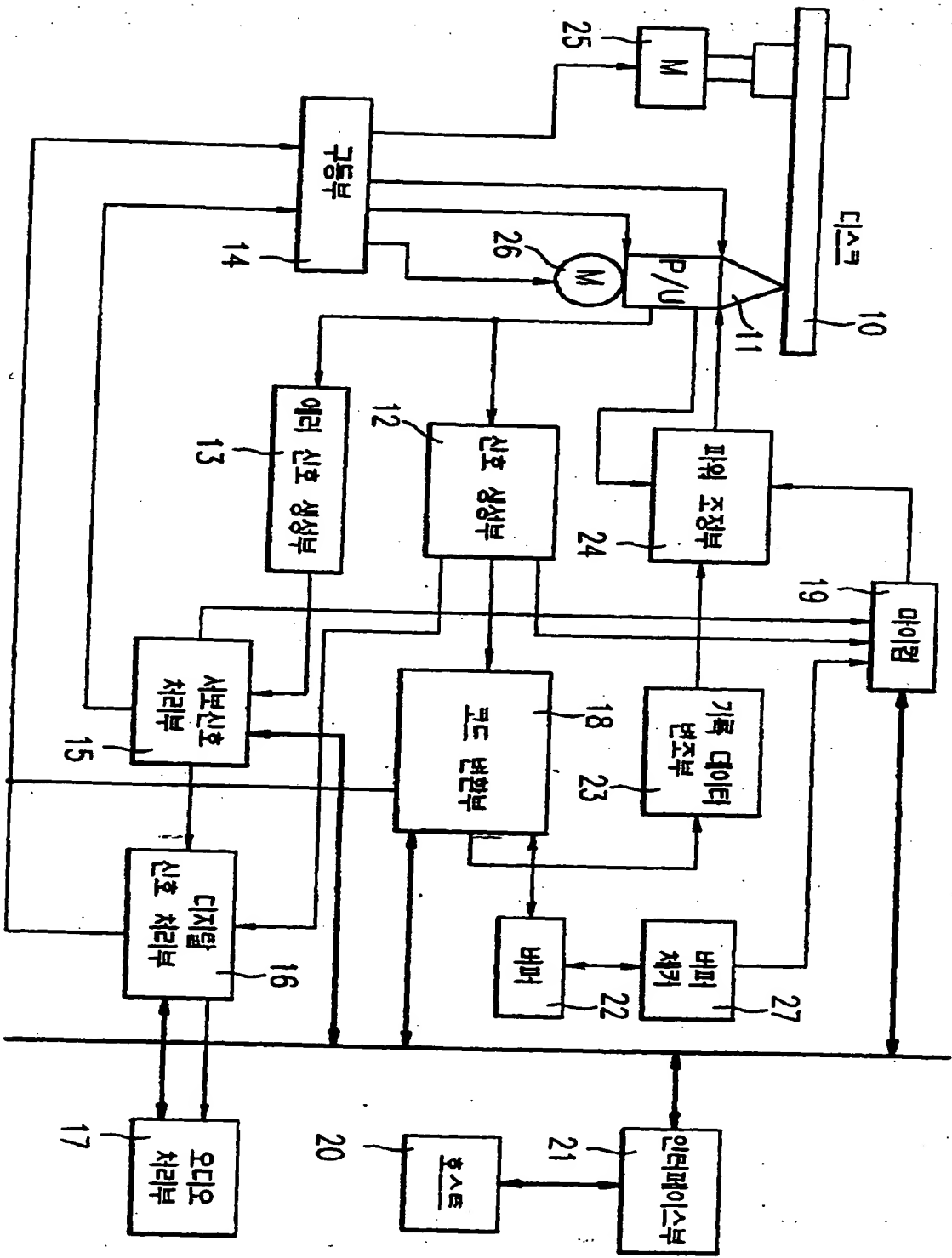
#### 발명의 효과

이상과 같은 본 발명의 광디스크 기록재생장치 및 그의 기록방법에 의하면, 버퍼내에 있는 데이터량을 체크하고 이를 근거하여 마이컴의 기록속도 등을 제어함으로써 호스트 시스템의 전송속도에 상응하게 기록속도를 능동적으로 가변시키거나 기록을 잠시 지연시키도록 기록작업을 제어할수 있기 때문에 버퍼언더런을 예방할 수 있고 이로 인해 기록된 디스크가 망가져버리는 일 등이 없다는 뛰어난 효과가 있다.

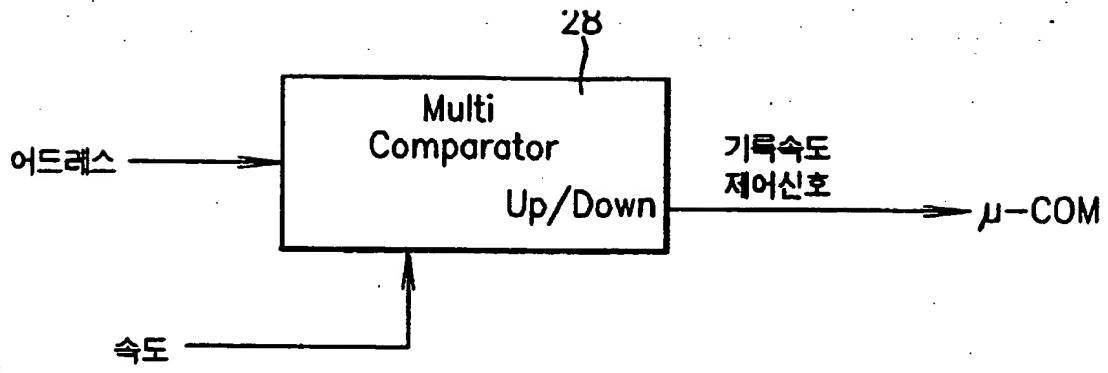
#### (57) 청구의 범위

청구항 1. 광디스크 기록재생장치를 사용하여 데이터를 기록하는 방법에 있어서, 버퍼내에 남아 있는 데이터량을 복수의 어드레스로 구분하여 설정하고 이 데이터량이 각 설정치를 벗어날때 마다 마이컴에 통보하는 단계와, 상기 통보신호에 따라 기록속도가 가변되도록 레이저 파워를 끄고 스피들 모터의 속도를 가감하여 안정된후 기록을 재개하는 단계와,

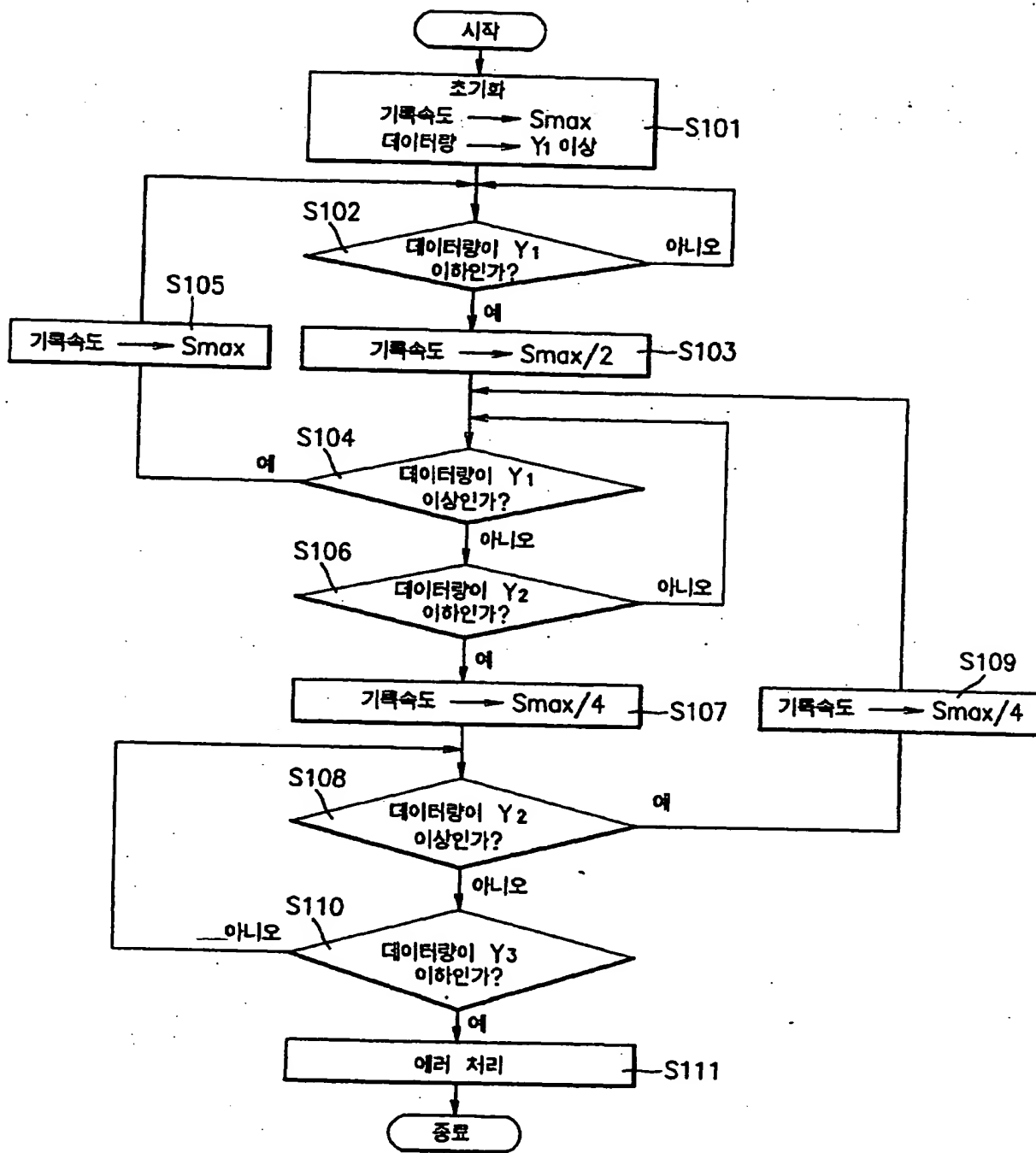
**청구항 5.** 버퍼를 포함하는 공지의 광디스크의 기록재생장치에 있어서, 상기 버퍼내에 남아 있는 데이터량을 확인하고 그 데이터량이 설정된 최저값 이하로 되면 이를 마이컴에 통보하도록 한 버퍼 체커를 구비하는 광디스크 기록재생장치



도면3



도면4





JYK3/JJH1998-28125

(19)大韓民国特許庁(KR)

(12)公開特許公報(A)

(51)Int. Cl. <sup>6</sup>

(11)公開番号 特 1998-028125

G11B 27/36

(43)公開日付 1998年7月15日

(21)出願番号: 特 1996-047114

(22)出願日付: 1996年10月21日

(71)出願人: LG電子株式会社

(72)発明者: シン ジョン イン

審査請求: 有り

(54)光ディスク記録再生装置及びその記録方法

#### 要約

本発明は、ホストシステムの速度が突然遅くなりバッファアンダーラン現象が発生する場合、光ディスク記録再生装置の記録速度をそれによって能動的に可変させ、または記録をしばらく遅延させることによって記録エラーを防止できる光ディスク記録再生装置及び光ディスクの記録方法を提供するためのものである。

本発明の光ディスクの記録方法は、光ディスク記録再生装置を用いてデータを記録する方法において、バッファ内に残っているデータ量を複数のアドレスに区分して設定し、このデータ量が各設定値を逸脱する毎にマイコンに通報する段階と、上記通報信号に応じて記録速度が可変されるようにレーザパワーを切ってスピンドルモーターの速度を加減して安定した後で記録を再開する段階と、上記バッファ内のデータ量が最低値以下になった後、一定期間が経過すれば記録作業を中断するようにする段階とを備え、ホストシステムのデータ伝送速度に相応して記録速度を可変

すると同時にバッファアンダーランを予防することを特徴としている。

代表図

図 2

明細書

図面の簡単な説明

図 1 は、従来の光ディスクの記録再生装置のブロック図であり、  
図 2 は、本発明の光ディスクの記録再生装置のブロック図であり、  
図 3 は、本発明のバッファチェッカーのブロック図であり、  
図 4 は、本発明の記録方法を示すフローチャートである。

\*図面の主要部分に対する符号の説明

10: ディスク	11: 光ピックアップ
12: 信号生成部	13: エラー信号生成部
14: 駆動部	15: サーボ信号処理部
16: デジタル信号処理部	17: オーディオ処理部
18: コード変換部	19: マイコン
20: ホスト	21: インターフェース部
22: バッファ	23: 記録データ変調部
24: パワー調整部	25, 26: モーター
27: バッファチェッカー	28: マルチコンパレーター

発明の詳細な説明

発明の目的

発明が属する技術及びその分野の従来技術

本発明は、光ディスク記録再生装置で記録を行なう時、バッファアンダーラン

(Buffer Underrun)が発生しないように事前に速度調節をしたり記録を遅延させて記録中断事態を予防するようにした光ディスク記録再生装置及び光ディスクの記録方法に関するものである。

従来の光ディスク記録再生装置は図1に示された通り、光ディスク(10)からデータを読み込んだり光ディスク(10)にデータを記録する光ピックアップ(11)と、上記光ピックアップ(11)の出力データを定形化してRECパラメータ信号、RF EFM信号、そしてATIP同期信号を生成する信号生成部(12)と、上記光ピックアップ(11)の出力データに基づいてフォーカス及びトラッキングエラー信号を生成するエラー生成部(13)と、上記エラー生成部(13)の出力データを信号処理してサーボ信号を発生するサーボ信号処理部(15)と、上記サーボ処理部(15)のサーボ信号をデコーディングしてサーボ制御信号を出力し、上記信号生成部(12)のEFM信号をデコーディングして出力するデジタル信号処理部(16)と、上記デジタル信号処理部(16)でデコーディングされたEFM信号をオーディオ信号に処理するオーディオ処理部(17)と、上記信号生成部(12)のATIP同期信号をデコーディングして出力し、複合映像信号をエンコーディングとデコーディングして出力するコード変換部(18)と、上記サーボ処理部(15)のサーボ信号、上記デジタル処理部(16)のサーボ制御信号及び上記コード変換部(18)のデコーディングされたATIP同期信号の入力を受けて光ディスク(1)が回転するようにモーター(25)を駆動すると同時に、上記光ピックアップ(11)のフォーカシングとトラッキングを駆動して光ピックアップ(11)が移動するようにモーター(26)を駆動する駆動部(14)と、上記信号生成部(12)のRECパラメータ信号とサーボ信号処理部(15)のサーボ信号の入力を受けて記録制御信号を出力し、システムを制御するマイコン(19)と、上記マイコン(19)の指令に従ってホスト(20)のデータをインターフェース(21)を通じて入力してコード変換部(18)のエンコーダーに出力するバッファ(22)と、上記コード変換部(18)でエンコーディングされた複合映像信号を記録データに変調するデータ変調部(23)と、上記マイコン(19)の記録制御信号により上記データ変調部(23)のデータを上記光ピックアップ(11)で光ディスク(10)に記録するようにレーザパワーを調節するパワー調節部(24)で構成されている。

上記のように構成された従来の光ディスク記録再生装置の動作はディスクの記録

内容を読む場合には、駆動部(14)により光ピックアップ(11)が駆動されて光ディスク(10)からデータを読み込んだ信号は先ず信号生成部(12)に伝達される。

信号生成部(12)では上記データを定形化する。そして、この定形化したデータをデジタル信号処理部(16)に送ってEFM信号に変えて8ビットデータに復号化する。この復号化データがオーディオデータである場合、オーディオ処理部(17)に伝えられて音が再生されるが、そうでない場合はコード変換部(18)のデコーダに伝えられてROMデータに復号化される。

また、光ピックアップ(11)は光ディスク(10)で読み込んだデータ中のエラー信号はエラー生成部(13)に伝え、この信号は再びサーボ信号処理部(15)に入力されてピックアップ(11)がディスクアクセス時に発生する様々な不安定要素を制御するようにする。

一方、光ディスク(10)に記録しようとする場合にはマイコン(19)の指示に従ってホスト(20)でインターフェース(21)を通じてバッファ(22)に伝えられたデータがコード変換部(18)のエンコーダを通じてEFM信号に符号化され、このEFM信号はデータ変調部(23)とパワー調節部(24)を経由してピックアップ(11)に伝達されて光ディスク(10)に載せられるようになる。

この時は最上の記録環境を維持するようにサーボ信号処理部(15)は各種制御信号をコード変換部(18)、データ変調部(23)及びマイコン(19)に送り、この信号に基づいてマイコン(19)はパワー調節部(24)のレーザパワーを調節する。—

また、マイコン(19)はバッファ(22)内にデータとして存在しているかどうかを確認してバッファ(22)内にデータが存在すればそのデータを光ディスク(10)に記録するようにし、そうでない場合はレーザパワーを切ってホスト(20)にエラーメッセージを伝達するようにする。

しかし、従来の光ディスク記録再生装置は光ディスク(10)にデータを記録する場合には常に一定の速度で記録をするようになり、もし使用者が速い記録方式を選択し

たならば、データのすべての伝送が迅速になされ、ホストシステムはその速度に合わせて記録データを速くバッファに送らなければならない。そして、従来の光ディスク記録再生装置の記録動作はリアルタイムでなされるので、一旦、記録が始まるとレーザパワーが切られてはならない。レーザパワーが切られるということはディスクを壊すことを意味するためである。

しかし、ホストシステムやハードディスクドライバの伝送速度が一瞬低下して光ディスク記録再生装置の記録速度を満たすことができない場合が時々発生するようになり、この場合光ディスク記録再生装置の内部バッファが空くようになるバッファアンダーラン(Buffer Underrun)現象が発生するようになり、この時にマイコンはレーザパワーを切ってホストシステムにエラーメッセージを伝送するようになって記録作業は中断され、ディスクは壊れてそれまで記録したすべてのデータを失ってしまう場合が発生するという問題点があった。

#### 発明が解決しようとする技術的課題

従って、本発明は上記した従来の問題点を勘案して発明したもので、ホストシステムの速度が突然遅くなってバッファアンダーラン現象が発生する場合、光ディスク記録再生装置の記録速度をそれに応じて能動的に可変させ、または記録をしばらく遅延させることによって記録エラーを防止できる光ディスク記録再生装置及び光ディスクの記録方法を提供することを目的としている。

#### 発明の構成及び作用

このような目的を達成するための本発明の光ディスクの記録方法は、光ディスク記録再生装置を用いてデータを記録する方法において、バッファ内に残っているデータ量を複数のアドレスに区分して設定し、このデータ量が各設定値を逸脱する毎にマイコンに通報する段階と、上記通報信号に応じて記録速度が可変されるようにレーザパワーを切ってスピンドルモーターの速度を加減して安定した後、記録を再開する段階と、上記バッファ内のデータ量が最低値以下になった後で一定期間が経過すれば記録作業を中断するようにする段階を備え、ホストシステムのデータ伝送速

度に相応して記録速度を可変すると同時にバッファアンダーランを予防するようにすることを特徴としている。

本発明のまた一つの光ディスクの記録方法は、光ディスク記録再生装置を用いてデータを記録する方法において、バッファ内のデータ量が最低設定値を逸脱する時、マイコンに通報する段階と、上記通報信号に応じてレーザパワーを切って最低設定値以上にデータ量が回復するまで一定時間の間待機して設定値以上になると記録を再開する段階と、上記バッファ内のデータ量が最低値以下になった後、一定期間が経過すれば記録作業を中断するようにする段階を備えることを特徴とする。

そして、上記目的を達成するための本発明の光ディスクの記録再生装置はバッファを含む公知の光ディスクの記録再生装置において、上記バッファ内に残っているデータ量を確認し、そのデータ量が設定された最低値以下になると、これをマイコンに通報するようにしたバッファチェッカーを備えることを特徴とする。

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

図2は本発明の光ディスク記録再生装置のブロック図である。

本発明は、図2に示された通り従来の光ディスク記録再生装置でバッファ(22)に残っているデータ量を確認するバッファチェッカー(Buffer Checker)(27)をバッファ(22)に接続するようにしたものである。

本発明のそれ以外の部分は前述した従来の光ディスク記録再生装置と同一であり、同一機能を有した部材に対しては同一引用符号を用いてこれらに関する具体的な説明は省略する。上記バッファチェッカー(27)の構成を示すと図3のブロック図の通りである。

即ち、バッファチェッカー(27)はバッファ(22)内のデータの最上位番地値のアドレスと光ディスクの記録速度を比較して記録速度をアップ/ダウンさせるための制御信号を発生し、またはホストシステム(20)の異常時にはレーザパワー調節部(24)

の駆動を中断する制御信号を発生するようにするマルチコンパレーター(28)で構成されている。

上記マルチコンパレーター(28)の制御信号はマイコン(19)に送られ、マイコン(19)はこの制御信号が入力されるとサーボ信号処理部(15)及び駆動部(14)を通じてモーター(25)の速度を制御することによって記録速度を制御し、またはレーザパワー調節部(24)を通じてピックアップ(11)のレーザパワーの駆動を停止させるように制御する。

本発明のバッファチェッカー(27)で記録速度及びバッファ(22)に残っているデータ量をマルチコンパレーター(28)と比較して記録速度を制御する方法について図4のフローチャートを参照して説明する。

本実施例において、フローチャート内の  $S_{max}$  は正常記録速度で最も高い速度を示したものであり、 $S_{max}/2$  と  $S_{max}/4$  はそれぞれ  $S_{max}$  の  $1/2$  と  $1/4$  の速度を示したものである。そして、 $Y1$  はバッファ内に格納され得る全体データ量中の 80%、 $Y2$  は 40%、 $Y3$  は 20%を示したものである。

先ず、バッファチェッカー(27)からマイコン(19)に入力される記録速度及びバッファ(22)内のデータ量を正常状態である  $S_{max1}$ 、 $Y1$  以上に初期化する(S101)。

これは、ホストシステムが正常にデータをバッファ(22)に伝送すれば速度  $S_{max}$  でバッファ(22)内のデータ量であるバッファにあるデータの最上位番地値(アドレス)は  $Y1$  より大きな状態を維持するという点を勘案したもので、正常記録状態に初期化するものである。続いてマイコン(19)は予期できなかったことが発生して伝送速度が落ちるようになってバッファ内のデータ量が設定値以下になる場合をチェックするためにマイコン(19)はデータ量が  $Y1$  以下であるかどうかをチェックする(S102)。

$Y1$  以下でなければ、S101 段階の次にルーチンし、データ量が  $Y1$  以下であればマイコン(19)はしばらくレーザパワーを切ってスピンドルモーター(25)の速度を減速

させて記録速度を  $S_{max}/2$  に半減させた後、スピンドルモーターの速度が安定すればマイコンは再び記録作業を再開する(S103)。

その後、マイコン(19)は伝送速度が回復されてバッファ(22)内のデータ量が  $Y1$  以上であるかどうかをチェックする(S104)。

データ量が  $Y1$  以上であれば前述のような同一方式で記録速度を  $S_{max}$  に増加させた後(S105)、S101 段階の次にルーチンして  $S_{max}$  記録速度で記録を再開し、伝送速度が復帰せずにデータが  $Y1$  以上でなければ次の段階(S016)でデータ量が  $Y2$  以下であるかどうかをチェックして、 $Y2$  以下でなければ S103 段階にルーチンし、 $Y2$  以下であればレーザパワーを切ってスピンドルモーター(25)の速度を減速させて記録速度を本実施例における最低状態である  $S_{max}/4$  に半減するようにした後、記録を再開する(S07)。

続いてホストシステムの伝送速度が回復されてデータ量が  $Y2$  以上に復旧されたかどうかをチェックして(S108)、 $Y2$  以上であればレーザパワーを切ってスピンドルモーター(25)の速度を増速させて記録速度を  $S_{max}/2$  に上げた後(S109)、S103 段階の次にルーチンすると同時に記録を再開する。

S108 段階でデータ量が  $Y2$  以上でなければ、その次の段階(S110)でデータ量が最低状態である  $Y3$  以下であるかどうかをチェックして  $Y3$  以下でなければ S107 段階の次にルーチンし、データ量が  $Y3$  以下であればマイコン(19)はレーザパワーを一定時間の間切ったままスピンドルモーターを回した後、一定時間が経過しても  $Y3$  以下の状態が維持されればホストシステムの異常によりバッファアンダーラン現象が発生したと見なして、これに相応する措置である記録中断をとるようにする。

上記実施例による本発明による光ディスクの記録方法によれば、ホストシステムの伝送速度に相応するように能動的に記録速度を可変させるので、記録速度の大きな低下なしにバッファアンダーランのような記録エラーを防止するようになる。

本発明の上記実施例では現在上記作業中であったデータだけを損傷させ、それ以後



の領域は追加記録が可能なようにPMA(Program Memory Area)に書き込み作業が中断された番地を書き込んでおくようにすることによって、記録中であったデータはたとえ損傷してもそれ以後の領域は追加記録が可能にすることができる。

そして、上記実施例の方法ではバッファに残っているデータの量に応じて記録速度を変えさせながらバッファアンダーランを予防するようにしているが、他の実施例はバッファに残っている量が危険な程度に少なくなると記録速度はそのまま維持したまま、レーザパワーだけを切るようにした後、ホストシステムの伝送速度をチェックして一定期間内に伝送速度が正常状態になれば、直ちに中断された記録作業を再開して一定期間が経過してもこれ以上データが伝送されなければマイコンが前述したような同一方式で措置をとるようにする方法である。

#### 発明の効果

以上のような本発明の光ディスク記録再生装置及びその記録方法によれば、バッファ内にあるデータ量をチェックし、これに基づいてマイコンの記録速度などを制御することによって、ホストシステムの伝送速度に相応するように記録速度を能動的に変えさせ、または記録をしばらく遅延させるように記録作業を制御できるので、バッファアンダーランを予防することができ、これによって記録されたディスクが壊れてしまうことなどがないという優れた効果がある。

#### (57)請求の範囲

請求項1. 光ディスク記録再生装置を用いてデータを記録する方法において、バッファ内に残っているデータ量を複数のアドレスに区分して設定し、このデータ量が各設定値を逸脱する毎にマイコンに通報する段階と、上記通報信号に応じて記録速度が可変されるようにレーザパワーを切ってスピンドルモーターの速度を加減して安定した後で記録を再開する段階と、上記バッファ内のデータ量が最低値以下になった後、一定期間が経過すれば、記録作業を中断するようにする段階とを備え、ホストシステムのデータ伝送速度に相応して記録速度を可変すると同時にバッファアンダーランを予防するようにした光ディスクの記録方法。

請求項 2. 第 1 項において、上記記録速度の可変は各設定差が逸脱する毎に現在速度の 1/2 または 2 倍にすることを特徴とする光ディスクの記録方法。

請求項 3. 第 1 項において、上記記録作業の中断時に書き込み作業が中断されたアドレス PMA に記録する段階をさらに備えることを特徴とする光ディスクの記録方法。

請求項 4. 光ディスク記録再生装置を用いてデータを記録する方法において、バッファ内のデータ量が最低設定値以下になる時にマイコンに通報する段階と、上記通報信号に応じてレーザパワーを切って設定値以上にデータ量が回復するまで一定時間の間待機して最低設定値以上に復旧されれば記録を再開する段階と、上記バッファ内のデータ量が最低値以下になった後で一定期間が経過すれば、記録作業を中断するようにする段階とを備えることを特徴とする光ディスクの記録方法。

請求項 5. バッファを含む公知の光ディスクの記録再生装置において、上記バッファ内に残っているデータ量を確認し、そのデータ量が設定された最低値以下になるとこれをマイコンに通報するようにしたバッファチェッカーを備える光ディスク記録再生装置。

図 1

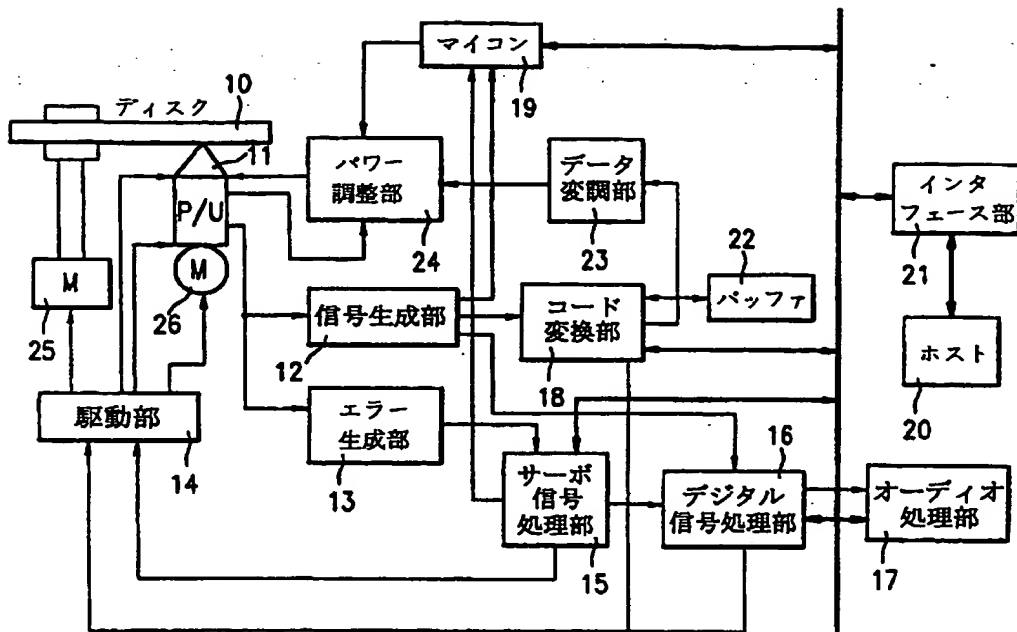


图 2

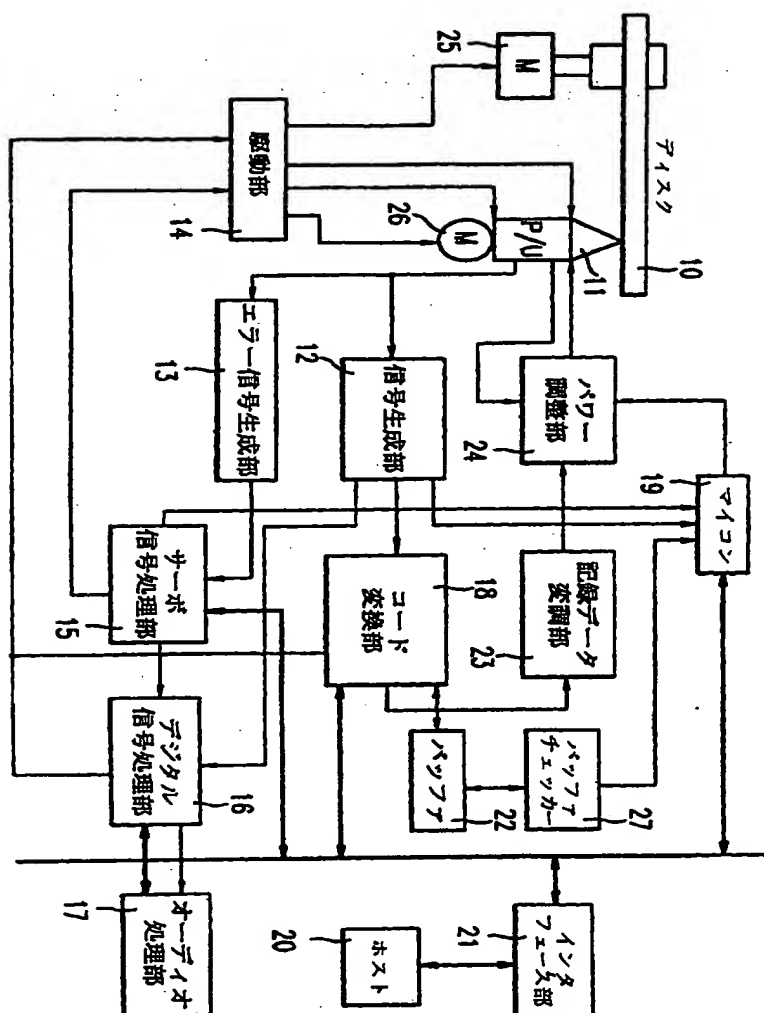


图 3

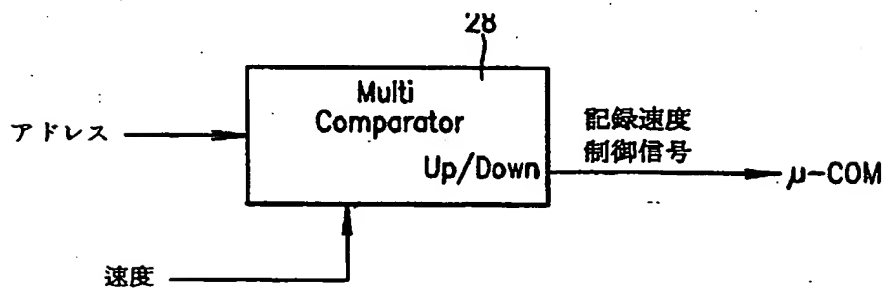


図 4

